

Reference No. 244/274
JOB3434LYON-Japanese

19. Japan Patent Office (JP) 11. Patent Application Laid-open No.

12. Japan Laid-open Patent Gazette (A) Heisei 4-94537 (1992)

51. Int. Cl.⁵ ID Code Internal Reference No. 43. Patent Laid-open Date: March 26, 1992 (Heisei 4)
H 01 L 21/304 341 B 8831-4M Place for Technology Labeling
B 08 B 3/02 B 7817-3B

Request for Examination:	Attached / Not Requested	Number of Claims: 2	(Total 4 pages)
--------------------------	--------------------------	---------------------	-----------------

54. Title of Invention	Wafer Cleaning Apparatus
21. Application No.	Heisei 2-213011
22. Date of Filing	August 10, 1990 (Heisei 2)
72. Inventor	Keiji Yokoi 4-2-1, Hon-fujisawa, Fujisawa-shi, Kanagawa-ken Ebara Research Institute
72. Inventor	Yoichi Kanemitsu 4-2-1, Hon-fujisawa, Fujisawa-shi, Kanagawa-ken Ebara Research Institute
71. Applicant	Ebara Corporation 11-1, Haneda-asahi-cho, Ota-ku, Tokyo
74. Agent	Takashi Kumagai, Patent Attorney, and one other

Specification

1. Title of the Invention

Wafer Cleaning Apparatus

2. Patent Claims

(1) A wafer cleaning apparatus having a structure in which a chuck holding the peripheral portion of a wafer is placed on a cylindrical rotary body, said rotary body is held in a floating state by a magnetic bearing, and a rotating force is applied to said rotary body by an electromotor consisting of a rotor magnetic body installed on the rotary body and a stator coil arranged opposite to said rotor magnetic body, and comprising cleaning means which cleans the front surface of the wafer from the outside and cleans the rear surface from the inside of said rotary body, thereby cleaning both the front and the rear surface of said wafer at the same time.

(2) The wafer cleaning apparatus as described in Claim (1), wherein said magnetic bearing and electromotor are covered with a thin metal sheet and a canned structure is formed.

3. Detailed Description of the Invention

(Field of Industrial Technology)

The present invention relates to a wafer cleaning apparatus for cleaning wafers, that is, substrates for the manufacture of semiconductors, on both surfaces at the same time with a jet liquid flow, a brush and the like.

(Prior Art Technology)

The conventional wafer cleaning apparatus in which both surfaces of a wafer were cleaned at the same time had a structure shown in Fig 2. As shown in Fig 2, cleaning is conducted by holding the peripheral portion of a wafer 21, which is the article to be cleaned, with a chuck 22 and spraying jet liquid flows 24a, 25a with nozzles 24, 25 on the lower and upper surfaces of wafer 21, while an electromotor 23 is being rotated at an appropriate rotation speed. Alternatively, the front surface of wafer 21 is cleaned with a brush 26. In this process, the rotary shaft of electromotor 23 was an obstacle for cleaning the rear surface of wafer 21, none of a variety of cleaning methods was suitable, and the rear surface of wafer 21 was cleaned only to a degree determined by the capability of the jet liquid flow 25a to reach the rear surface from the gap formed by the support shaft 22a of chuck 22.

(Problems Addressed by the Invention)

As described above, in the conventional cleaning apparatus, the rotary shaft of electromotor 23 was located on the rear side of wafer 21, which made it difficult to conduct thorough cleaning of the rear surface of wafer 21.

The present invention addresses the above-described issue, and it is an object of the present invention to provide a wafer cleaning apparatus in which various cleaning means can be also applied to the rear surface of wafer.

(Means to Resolve the Problems)

In order to resolve the above-described problems, the present invention provides a wafer cleaning apparatus having the below-described structure. Thus, the present invention provides a wafer cleaning apparatus having a structure in which a chuck holding the peripheral portion of a wafer is placed on a cylindrical rotary body, the rotary body is held in a floating state by a magnetic bearing, and a rotating force is applied to the rotary body by an electromotor consisting of a rotor magnetic body installed on the rotary body and a stator coil arranged opposite to the rotor magnetic body, and comprising cleaning means which cleans the front surface of the wafer from the outside and cleans the rear surface from the inside of the rotary body, thereby cleaning both the front and the rear surface of the wafer at the same time.

Another specific feature of the present invention is that the magnetic bearing and electromotor are covered with a thin metal sheet and a canned structure is formed.

(Operation)

In the cleaning apparatus having the above-described structure, a wafer is supported by a chuck installed on a cylindrical rotary body having no rotary shaft in the central portion thereof. As a result, both the front surface and the rear surface, in particular, the rear surface of the wafer can be cleaned from the inside of the rotary body. Therefore cleaning can be conducted by using an optimum cleaning means at the same time for both surfaces.

Another advantage of the present invention is that since the rotary body is supported in a contactless manner with a magnetic bearing, contamination with dust, which caused problems in the usual system with contact-type bearings, is eliminated.

(Embodiments)

An embodiment of the present invention will be described below with reference to the drawings attached.

Fig 1 shows a structure of the wafer cleaning apparatus in accordance with the present invention. In this apparatus, the peripheral portion of a wafer 1 is held with a chuck 2 installed on top of a cylindrical rotary body 3. The rotary body 3 is maintained in a floating state inside a stationary body 4 also having a cylindrical shape with radial magnetic bearings 5, 6 and thrust magnetic bearings 7, 8. The radial magnetic bearings 5, 6 consist of rotary magnetic parts 5b, 6b installed on the periphery of the rotary body 3 and stationary electromagnetic coils 5a, 6a installed opposite the magnetic parts 5b, 6b inside the stationary body 4. The thrust magnetic bearings 7, 8 consist of ring-like rotary magnetic parts 7b, 8b installed above and below the rotary body 3 and stationary electromagnetic coils 7a, 8a installed opposite the magnetic parts 7b, 8b inside the stationary body 4. An electromotor 12 is installed between the radial magnetic bearing 5 and radial magnetic bearing 6. The electromotor 12 consists of a rotor magnetic body 12b installed on the periphery of rotary body 3 and a stator coil 12a installed opposite the rotor magnetic body 12 inside the stationary body 4.

A gap between the magnetic coil 7a and magnetic part 7b constituting the thrust magnetic bearing 7, and a gap between the electromagnetic coil 8a and magnetic part 8b constituting the thrust magnetic bearing 8 are detected by thrust-wise gap sensor 9. A gap between the electromagnetic coil 5a and magnetic part 5b constituting the radial magnetic bearing 5 is detected by a radial gap sensor 10. A gap between the electromagnetic coil 6a and magnetic part 6b constituting the radial magnetic bearing 6 is detected by a radial gap sensor 11.

A nozzle 13 and rotary brush 14 are installed on the outside, and nozzle 15 and rotary brush 16 are installed inside the rotary body 3. The front surface of wafer 1 is sprayed with a jet liquid flow 13a from nozzle 13 and also brought in contact with rotary brush 14. The rear surface of wafer 1 is sprayed with a jet liquid flow 15a from nozzle 15 and also brought in contact with rotary brush 16. The stationary body 4 is secured inside a frame 17 of the apparatus. Furthermore, the reference symbol 18 stands for a discharge opening for discharging the contaminated cleaning solution.

In the wafer cleaning apparatus having the above-described structure, the exciting current flowing in the electromagnetic coil 7a of thrust magnetic bearing 7 and in the electromagnetic coil 8a of thrust magnetic bearing 8 is controlled by the output signal of thrust-wise gap sensor 9 to obtain the prescribed value of gap between the electromagnetic coil 7a and magnetic part 7b, and between the electromagnetic coil 8a and magnetic part 8b. Furthermore, the exciting current flowing in electromagnetic coil 5a of radial magnetic bearing 5 is controlled by the output signal of radial gap sensor 10 to obtain the prescribed value of gap between the electromagnetic coil 5a and magnetic part 5b. The exciting current flowing in electromagnetic coil 6a of radial magnetic bearing 6 is controlled by the output signal of radial gap sensor 11 to obtain the prescribed value of gap between the electromagnetic coil 6a and magnetic part 6b. Furthermore, the electromotor 12 is activated and rotary body 3 is caused to rotate by supplying a driving electric current to a stator coil 12a of electromotor 12. As a result, the front surface of wafer 1 is cleaned with the jet liquid flow 13a from nozzle 13 and by the rotary brush 14, and the rear surface of wafer 1 is cleaned with by the jet liquid flow 15a from nozzle 15 and by the rotary brush 16. Thus, both the front surface and the rear surface of wafer 1 are cleaned at the same time. After

the cleaning has been completed, drying can be conducted by increasing the rotation rate of rotary body 3 in order to shake off the water present on the surface of wafer 1 by centrifugal forces.

In this embodiment, magnetic bearings of five-shaft control type were used, and radial gap sensors 10, 11, radial magnetic bearings 5, 6, thrust-wise gap sensor 9, thrust magnetic bearings 7, 8, and electromotor 12 were arranged as shown in Fig 1. However, the structure of magnetic bearings and electromotor is, obviously, not limited to this example, and various other systems of these elements can be considered.

Furthermore, if necessary, the surface of rotary body 3 and stationary body 4 can be covered with a thin metal sheet to obtain the so-called canned structure, thereby improving waterproofing effect and corrosion resistance.

Moreover, in the above-described embodiment, a method comprising spraying a jet liquid flow from a nozzle and a method comprising bringing a surface in contact with a brush were described as cleaning means. However, the cleaning means are not limited to these examples and other methods, for example, a dry ice stream, an ultrasonic liquid flow and the like can be used.

(Effect of the Invention)

As described above, the present invention makes it possible to obtain the following effects.

(1) A rotary shaft for rotating a wafer is present neither on the front surface side, nor on the rear surface side of the wafer. Therefore, an optimum cleaning means can be used for cleaning each of the surfaces.

(2) The rotation of wafer is conducted in a contactless fashion using magnetic bearings. Therefore, contamination by dust can be prevented.

4. Brief Description of the Drawings

Fig 1 is a sectional front view illustrating the structure of the wafer cleaning apparatus in accordance with the present invention. Fig 2 is a sectional front view illustrating the structure of the conventional wafer cleaning apparatus.

In the figures: 1 – wafer, 2 – chuck, 3 – rotary body, 4 – stationary body, 5 – radial magnetic bearing, 6 – radial magnetic bearing, 7 – thrust magnetic bearing, 8 – thrust magnetic bearing, 9 – thrust-wise gap sensor, 10 – radial gap sensor, 11 – radial gap sensor, 12 – electromotor, 13 – nozzle, 14 – rotary brush, 15 – nozzle, 16 – rotary brush.

Fig 1

Wafer cleaning apparatus in accordance with the present invention

Fig 2

Conventional wafer cleaning apparatus.

⑫ 公開特許公報 (A) 平4-94537

⑬ Int.Cl.³H 01 L 21/304
B 08 B 3/02

識別記号

3 4 1 B
B

庁内整理番号

8831-4M
7817-3B

⑭ 公開 平成4年(1992)3月26日

審査請求 未請求 汎求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ウエハ洗浄装置

⑯ 特 願 平2-213011

⑯ 出 願 平2(1990)8月10日

⑰ 発明者 横井 啓二 神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社荏原総合研究所内

⑰ 発明者 金光 陽一 神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社荏原総合研究所内

⑰ 出願人 株式会社荏原製作所 東京都大田区羽田旭町11番1号

⑰ 代理人 弁理士 熊谷 隆 外1名

明細書

1. 発明の名称

ウエハ洗浄装置

2. 特許請求の範囲

(1) ウエハの外周部を保持するチャックを円筒状の回転体上に設置し、該回転体を磁気軸受により浮上保持し、さらに回転体に設けられたロータ磁性体と、該ロータ磁性体に対向して配置されたステーキコイルからなる電動機で前記回転体に回転力を与える構成とし、ウエハの表面は外側から裏面は前記回転体の内側から洗浄する洗浄手段を設け前記ウエハの表面両面を同時洗浄することを特徴とするウエハ洗浄装置。

(2) 前記磁気軸受及び電動機を金属薄板で覆い、キャンドル構造としたことを特徴とする請求項(1)記載のウエハ洗浄装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体を製造するための基板、即ちウエハをジェット水流、ブラシ等により両面同時に

洗浄するウエハ洗浄装置に関するものである。

〔従来技術〕

従来、ウエハの両面を同時に洗浄するウエハ洗浄装置は、第2図に示すように構成されていた。第2図において、被洗浄物であるウエハ21の外周部をチャック22により保持し、電動機23を適当な回転数で回転させながらウエハ21の上下両面にジェット水流24a, 25aをノズル24, 25で噴射させて洗浄するか又はブラシ26でウエハ21の表面を洗浄している。このときウエハ21の裏面に関しては電動機23の回転軸が妨げとなり、各種の洗浄方法が適用できず、チャック22の支柱22aの間隙よりジェット水流25aをウエハ21の裏面に当る程度の洗浄しかおこなえなかった。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述したように、従来の洗浄装置においては、電動機23の回転軸がウエハ21の裏側に存在するため、ウエハ21の裏面の洗浄を十分に行なうことが困難であった。

本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、ウエハの裏面にも様々な洗浄手段が通用できるウエハ洗浄装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため本発明は、ウエハ洗浄装置を下記の如く構成した。ウエハの外周部を保持するチャックを円筒状の回転体上に設置し、該回転体を磁気軸受により浮上保持し、さらに回転体に設けられたロータ磁性体と、該ロータ磁性体に對向して配置されたステータコイルからなる電動機で回転体に回転力を与える構成とし、ウエハの裏面は外側から裏面は前記回転体の内側から洗浄する洗浄手段を設け前記ウエハの裏面両面を同時に洗浄することを特徴とする。

また、前記磁気軸受及び電動機を金属薄板で覆い、キヤンド構造としたことを特徴とする。

【作用】

洗浄装置を上記の如く構成することにより、ウエハは中心部に回転軸を持たない円筒状の回転体上に設置されたチャックに支持されているため、

6aにより構成され、スラスト磁気軸受7、8は前記回転体3の上下に設けられたリング状の回転側の磁性体部材7b、8bと前記固定体4の上下に磁性体部材7b、8bに對向して設けられた固定側の電磁コイル7a、8aにより構成されている。ラジアル磁気軸受5とラジアル磁気軸受6は、間には電動機1、2が配置されている。該電動機1、2は回転体3の外周部に設けられたロータ磁性体1、2bと固定体4の内周部に該ロータ磁性体1、2bに對向した配置されたステータコイル1、2aからなる。

スラスト磁気軸受7を構成する磁性体部材7bと電磁コイル7aの間隙及びスラスト磁気軸受8を構成する磁性体部材8bと電磁コイル8aの間隙はスラスト方向間隙センサ9により検出されるようになっている。また、ラジアル磁気軸受5を構成する磁性体部材5bと電磁コイル5aの間隙はラジアル方向間隙センサ10で検知され、ラジアル磁気軸受6を構成する磁性体部材6bと電磁コイル6aの間隙はラジアル方向間隙センサ11

ウエハの裏面両面、特に裏面を回転体の内側から洗浄できるため、両面同時に最適な洗浄手段を用いて洗浄することが可能となる。

また、回転体を磁気軸受により非接触で支承するから、通常の接触型軸受を用いる場合に問題となる発熱による汚染も生じないという利点も得られる。

【実施例】

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は本発明のウエハ洗浄装置の構成を示す図である。ウエハ1は円筒状の回転体3の上に設置されたチャック2により外周部を保持されるようになっている。回転体3は同じく円筒状の固定体4に、ラジアル磁気軸受5、6とスラスト磁気軸受7、8で浮上保持されるようになっている。ラジアル磁気軸受5、6は、前記回転体3に外周部に設けられた回転側の磁性体部材5b、6bと前記固定体4の内周部に該磁性体部材5b、6bに對向して設けられた固定側の電磁コイル5a、6a

で検知されるようになっている。

外側にはノズル13と回転ブラシ14とが配置されており、回転体3の内側にはノズル15と回転ブラシ16とが配置されている。ウエハ1の裏面にはノズル13からジェット液流13aが噴射されるようになっており、更に回転ブラシ14が当接するようになっている。また、ウエハ1の裏面にはノズル15からジェット液流15aが噴射されるようになっており、更に回転ブラシ16が当接するようになっている。なお、前記固定体4は装置の枠体17内に固定されている。また、18は汚れた洗浄液等を排出するための排出口である。

上記構成のウエハ洗浄装置において、スラスト方向間隙センサ9の出力信号によりスラスト磁気軸受7の電磁コイル7a及びスラスト磁気軸受8の電磁コイル8aに流れる励磁電流を制御することにより、電磁コイル7aと磁性体部材7bの間隙及び電磁コイル8aと磁性体部材8bの間隙が所定の値に保持される。また、ラジアル方向間隙

センサ10の出力信号によりラジアル磁気軸受5の電磁コイル5aに流れる励磁電流を制御することにより、該電磁コイル5aと磁性体部材5bの間隙が所定の値に保持され、ラジアル方向間隙センサ11の出力信号によりラジアル磁気軸受6の電磁コイル6aに流れる励磁電流を制御することにより、該電磁コイル6aと磁性体部材6bの間隙が所定の値に保持される。そして、電動機12のステータコイル12aに駆動電流を供給することにより、電動機12は駆動し、回転体3が回転する。これにより、ウェハ1の表面はノズル13からのジェット液流13aと回転ブラシ14により洗浄されると共に、ウェハ1の裏面はノズル15からのジェット液流15aと回転ブラシ16により洗浄される。即ち、ウェハ1の表裏両面が同時に洗浄されることになる。洗浄後は回転体3の回転速度を高めることによりウェハ1の面の水分を遠心力で振り切って乾燥させることができる。

なお、上記実施例では、5軸倒型磁気軸受けを例として挙げており、ラジアル方向間隙センサ

の表面側及び裏面側のいずれにも存在しないから、最適な洗浄手段を各々の面を洗浄するために用いることができる。

(2) ウェハの回転を磁気軸受を用いた非接触で行なうため、発塵による汚染が防止できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のウェハ洗浄装置の構成を示す断面正面図、第2図は従来のウェハ洗浄装置の構成を示す断面正面図である。

図中、1……ウェハ、2……チャック、3……回転体、4……固定体、5……ラジアル磁気軸受、6……ラジアル磁気軸受、7……スラスト磁気軸受、8……スラスト磁気軸受、9……スラスト方向間隙センサ、10……ラジアル方向間隙センサ、11……ラジアル方向間隙センサ、12……電動機、13……ノズル、14……回転ブラシ、15……ノズル、16……回転ブラシ。

10、11とラジアル磁気軸受5、6、スラスト方向間隙センサ9とスラスト磁気軸受7、8及び電動機12を第1図に示すような配置とすることにより構成しているが、磁気軸受及び電動機の構成はこの他にも種々の形式が考えられ、この点に限定されるものでないことは当然である。

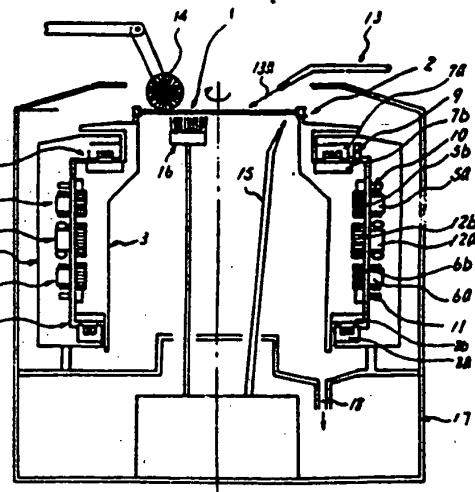
また、必要に応じて回転体3、固定体4の表面を金属の薄板で覆って所謂キャンドル型とすることにより、防水、防錆効果を向上させることができる。

また、上記実施例では、洗浄手段としてノズルからジェット液流を噴射される方法とブラシを当接される方法を示したが、洗浄手段はこれに限定されるものではなく、他の方法、例えばドライアイス噴流、超音波液流等を適用することも可能である。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば下記のような優れた効果が得られる。

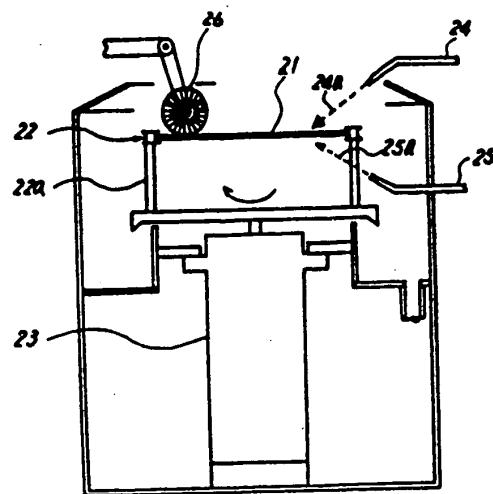
(1) ウェハを回転されるための回転軸がウェハ



本発明のウェハ洗浄装置

第1図

特許出願人 株式会社荏原製作所
代理人弁理士 鎌谷 隆(外1名)



在東のウエハ洗浄装置

第2図